

**METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING TENSION OF ARTICLE**

Patent Number: JP4121364  
Publication date: 1992-04-22  
Inventor(s): KOISHI NAOYUKI  
Applicant(s): FUJI ELECTRIC CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP4121364  
Application Number: JP19900413086 19901224  
Priority Number(s):  
IPC Classification: B65H59/38; G05D15/01  
EC Classification:  
Equivalents: JP2687729B2

**Abstract**

**PURPOSE:** To eliminate an influence of fluctuation of tension relating to front and rear sections by correcting a speed command value of a band-shaped article based on its tension actual value and tension command value by a compensation signal such that a tension deviation, which is a difference between both the tension actual and command values, is decreased to zero.

**CONSTITUTION:** A tension adjuster 211 is provided in a bridle roll driving gear 200A, and this tension adjuster 211 compares a tension actual value  $T_{ist}$  of a band-shaped article R with a tension command value  $T^*$  to output a compensation signal  $V_e$  of decreasing a tension deviation of the band-shaped article R to zero. The compensation signal  $V_e$  is added to an in-side speed command value  $V_{e^*}$  (equivalent to speed command value of motor 201) of the band-shaped article, in an adder 212, and an addition result is input to a speed adjuster 209 as the in-side speed command value. In the point of time the tension deviation is sufficiently small, the speed command value of the motor 201 is corrected in a direction of zeroing the tension deviation, and a fluctuation of tension of the band-shaped article R can be suppressed as small as possible to make stable synchronous point control possible of a loop car LC.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-121364

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)4月22日

B 65 H 59/38  
G 05 D 15/01W 7814-3F  
7623-3H

審査請求 未請求 請求項の数 7 (全23頁)

⑭ 発明の名称 物品の張力制御方法及び張力制御装置

⑯ 特 願 平2-413086

⑰ 出 願 平2(1990)12月24日

優先権主張 ⑱ 平1(1989)12月25日 ⑲ 日本(JP) ⑳ 特願 平1-337732

㉑ 発 明 者 小 石 尚 之 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

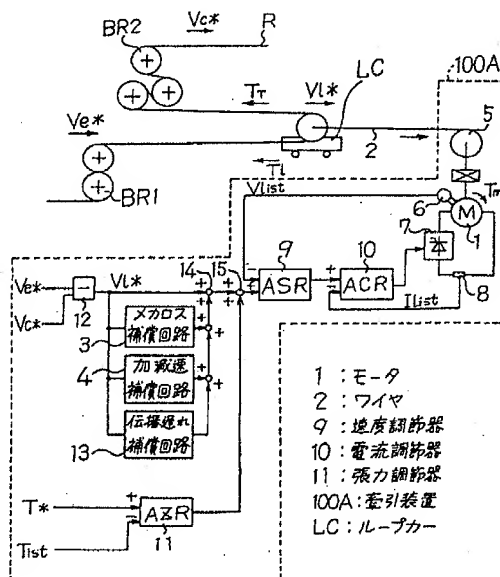
㉒ 出 願 人 富士電機株式会社 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

㉓ 代 理 人 弁理士 森田 雄一

## ㉔ 【要約】

【目的】弾性部材を介して物品を牽引する牽引装置において、弾性部材の変位に伴う動力の伝播遅れを補償し、物品の始動、停止時の応答性を向上させる。

【構成】ループカーLCの機械的損失を補償するメカロス補償回路3、加減速に要する動力を補償する加減速補償回路4に対し並列に、伝播遅れ補償回路13を接続する。伝播遅れ補償回路13はループカーLCの速度指令値の二階微分値を生成し、これを各補償回路3、4の出力と共にループカーLCの速度指令値に加算したものを新たな速度指令値として速度を制御する。これにより、ワイヤ2の変位に伴う動力の伝播遅れを補償する。



特開平4-121364(2)

【書類名】 明細書

【発明の名称】 物品の張力制御方法及び張力制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 弾性部材を介して物品を牽引する牽引装置の張力制御方法であって、物品の始動、停止に伴って消費される動力を補償するメカロス補償、及び物品の加減速に要する動力を補償する加減速補償を行なう張力制御方法において、前記弾性部材の変位に伴う伝播遅れを補償することにより物品の張力を制御することを特徴とする物品の張力制御方法。

【請求項2】 モータにより牽引される弾性部材を介して物品を牽引する牽引装置における物品の張力を制御するための張力制御装置であって、物品の始動、停止に伴って消費される動力を補償するメカロス補償回路及び物品の加減速に要する動力を補償する加減速補償回路をモータの駆動回路に接続してなる牽引装置の張力制御装置において、前記メカロス補償回路及び加減速補償回路と並列に、物品の速度指令値の二階微分に対応する量を物品に対して加減する伝播遅れ補償回路を設けたことを特徴とする物品の張力制御装置。

【請求項3】 搬送手段により搬送される帯状物品の張力実際値が張力指令値に一致するように前記搬送手段を駆動装置により駆動し、かつ、帯状物品のループ量調節手段を牽引装置により牽引して帯状物品の張力を制御する張力制御装置であって、前記駆動装置内に、帯状物品の速度実際値が速度指令値に一致するようにモータの速度制御を行う速度制御手段を備えてなる張力制御装置において、前記駆動装置は、帯状物品の張力実際値及び張力指令値に基づいてこれら両者の差である張力偏差を零にするような補償信号を生成する張力調節器と、前記補償信号により帯状物品の速度指令値を補正する手段とを備えたことを特徴とする物品の張力制御装置。

【請求項4】 ループ量調節手段が一定範囲内の位置に存在するときに張力調節器からの補償信号により帯状物品の速度指令値を補正する手段を備えた請求項3記載の物品の張力制御装置。

【請求項5】 ループ量調節手段の前後における帯状物品の速度実際値が等

## 特開平4-121364 (3)

しくなってから帯状物品の張力偏差が零になるまでの間、張力調節器からの補償信号により帯状物品の速度指令値を補正する手段を備えた請求項3記載の物品の張力制御装置。

【請求項6】 搬送手段により搬送される帯状物品の張力実際値が張力指令値に一致するように前記搬送手段を駆動装置により駆動し、かつ、帯状物品のループ量調節手段を牽引装置により牽引して帯状物品の張力を制御する張力制御装置であって、前記駆動装置内に、帯状物品の速度実際値が速度指令値に一致するようにモータの速度制御を行う速度制御手段を備え、かつ、前記牽引装置内に、前記ループ量調節手段の速度実際値が速度指令値に一致するようにモータの速度制御を行う速度制御手段を備えてなる張力制御装置において、前記駆動装置は、帯状物品の張力実際値及び張力指令値に基づいてこれら両者の差である張力偏差を零にするような補償信号を生成する張力調節器と、前記補償信号により帯状物品の速度指令値を補正する手段とを備えると共に、前記牽引装置は、帯状物品の張力実際値及び張力指令値に基づいて前記ループ量調節手段の速度指令値の補償信号を生成する張力調節器を備え、前記牽引装置内の張力調節器からの補償信号を保持している期間にのみ前記駆動装置内の張力調節器からの補償信号により帯状物品の速度指令値を補正することを特徴とする物品の張力制御装置。

【請求項7】 搬送手段により搬送される帯状物品の張力実際値が張力指令値に一致するように前記搬送手段を駆動装置により駆動し、かつ、帯状物品のループ量調節手段を牽引装置により牽引して帯状物品の張力を制御する張力制御装置であって、前記駆動装置内に、帯状物品の速度実際値が速度指令値に一致するようにモータの速度制御を行う速度制御手段を備え、かつ、前記牽引装置内に、前記ループ量調節手段の速度実際値が速度指令値に一致するようにモータの速度制御を行う速度制御手段を備えてなる張力制御装置において、前記駆動装置は、帯状物品の張力実際値及び張力指令値に基づいてこれら両者の差である張力偏差を零にするような補償信号を生成する張力調節器と、前記補償信号により帯状物品の速度指令値を補正する手段と、前記張力偏差の大きさに応じて作動信号を出力する張力偏差比較器とを備えると共に、前記牽引装置は、帯状物品の張力実際値及び張力指令値に基づいて前記ループ量調節手段の速度指令値の補償信号を生

## 特開平4-121364(4)

成する張力調節器を備え、前記張力偏差比較器から出力される作動信号により、前記駆動装置内の張力調節器のみを動作させて前記牽引装置内の張力調節器からの補償信号を一定値にて保持し、または、前記駆動装置内の張力調節器を動作させずに前記牽引装置内の張力調節器のみを動作させることを特徴とする物品の張力制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【産業上の利用分野】

本発明は牽引装置の張力制御方法及び張力制御装置に関し、詳しくは、例えば工場内において、軌道上を牽引されて走行するループカーの張力、またはこのループカーによりループ量が調節される帯状物品の張力を制御するための制御方法及び制御回路に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来、工場等において帯状物品の張力を制御するために、モータにより牽引されて軌道上を走行するループ量調節手段としてのループカーが広く使用されている。このようなループカーは、図7に示すように、モータ1とこのモータ1によって牽引されるワイヤ2とを介して図示しない軌道上を走行自在となっている。ところで、この種のループカーLCの牽引装置100においては、ループカーLCの走行中の速度や停止位置等を適正に保つため、図に示すようにループカーLCの始動、停止に伴って消費される動力を補償するメカロス(機械的損失)補償回路3及び加減速に要する動力を補償する加減速補償回路4をモータ1の駆動回路に接続し、これらの回路3、4により上記ループカーLCの停止位置等が所望通りになるように制御していた。

## 【0003】

なお、図7に示す牽引装置100において、5はドラム、6はモータ1の速度検出器、7は電力変換器、8は電流検出器、9は速度調節器、10は電流調節器、11は張力調節器、12は減算器、 $T_m$ はモータトルク、 $V_{list}$ はループカーLCの速度実際値、 $I_{list}$ はモータ1の電流実際値、 $V_{e*}$ は帯状物品Rの

## 特開平4-121364(5)

入側速度指令値、 $V_c^*$ は同じく中央速度指令値、 $V_l^*$ はループカーLCの速度指令値、 $T^*$ は張力指令値、 $T_{ist}$ は張力実際値を示し、また、牽引装置100の外部において、BR1、BR2はブライドルロール、Rは帯状物品をそれぞれ示している。

## 【0004】

一方、上記図7において、搬送手段としてのブライドルロールBR1は図8に示すようなブライドルロール駆動装置200により駆動されている。この図8において、201はモータ、206はモータ201の速度検出器、207は電力変換器、208は電流検出器、209は速度調節器、210は電流調節器、 $V_{eis}$ は帯状物品Rの入側速度実際値を示している。

## 【0005】

このような構成において、ループカーLCにより帯状物品Rに与えられる張力実際値 $T_{ist}$ は通常、牽引装置100内の前記張力調節器11によって制御される。また、ループカーLCの位置変化は、ループカーLCをはさんで配置される2台のブライドルロールBR1、BR2の速度差に起因している。従って、ループカーLCをある一定張力のもとで任意の位置に停止させるためには、一方のブライドルロールの回転速度を、他方のブライドルロールの回転速度まで限りなく近付けていく制御が必要になる。この時のループカーLCの任意の位置を同期点(P点)といい、また、このようなループカーLCの位置制御を同期点制御(P点制御)と称している。

## 【0006】

## 【発明が解決しようとする課題】

上述したメカロス補償回路3及び加減速補償回路4を有する張力制御装置においては、次のような問題点が存在する。すなわち、上述のループカーLCは、モータ1により牽引されるワイヤ2等の弾性部材を介して牽引されるように構成されているため、この弾性部材の変位(伸縮)に伴ってループカーLCを始動、停止させる際の応答性が損なわれるという欠点がある。第1及び第2の発明は上記問題点を解決するためになされたもので、その目的とするところは、ループカー等の牽引すべき物品に連結された弾性部材の変位(伸縮)に伴う動力の伝播遅

特開平4-121364(6)

れを補償することにより、物品の始動、停止時の応答性を向上させた牽引装置の張力制御方法及び張力制御装置を提供することにある。

## 【0007】

また、図8に示した張力制御装置において、ループカーLCの同期点制御のために2台のブライドルロールBR1、BR2の速度を一致させるということは、換言すれば2台のロールの周速を一致させることである。しかるに、各種の測定データに基づきブライドルロール駆動用のモータの回転数を制御したとしても、ブライドルロールの径Dと駆動用のモータ201の回転速度Nbrとの比 $D/Nbr$ に比例するブライドルロール等の搬送手段の速度には誤差が生じる。これは、上記ブライドルロールの径Dの測定誤差による影響が大きいためである。

## 【0008】

例えば、図9に示すようなループカーLCのP点制御において、ループカーセクションにおける帯状物品Rの張力実際値 $T_{ist}$ 、ループカーLCの位置、入側速度実際値 $V_{eist}$ 、ループカーLCの速度実際値 $V_{list}$ の関係を図示すると図10のようになる。いま、入側速度実際値 $V_{eist}$ (ブライドルロールBR1の周速)が中央速度実際値 $V_{cist}$ (ブライドルロールBR2の周速)よりも若干大きいとすると、上述したように搬送手段の速度の誤差が蓄積され、ループカーLC側に帯状物品Rが流入してくる結果、ループカーセクションにおける張力実際値 $T_{ist}$ が徐々に低下してこの実際値 $T_{ist}$ と張力指令値 $T^*$ との間の張力偏差が次第に増加する。つまり、図10においてループカーLCが静止摩擦状態にあってこれが移動していない期間( $T_A \sim T_B$ の期間)に、張力実際値 $T_{ist}$ と張力指令値 $T^*$ との間の張力偏差は負方向に増加し、ループカーLCが静止摩擦状態から動摩擦状態に変わる時刻 $T_B$ において上記偏差は再大となる。そして、時刻 $T_B$ を過ぎてループカーLCが若干動き出した時点でP点外れが認識され、上記張力偏差が零になるような制御により、時刻 $T_C$ においてループカーLCがP点に復帰することになる。

## 【0009】

このように従来では、ループカーLCの同期点制御において帯状物品Rに張力偏差が生じやすく、これがループカーセクションの前後のセクションに対する張

## 特開平4-121364(7)

力変動要因となっていた。第3ないし第5の発明は上記問題点を解決するためになされたもので、その目的とするところは、ループカーセクションにおける帯状物品の安定した張力制御を可能にして前後のセクションに対する張力変動の影響を解消し、また、安定した同期点制御を可能にした張力制御装置を提供することにある。

## 【0010】

## 【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため、第1の発明にかかる張力制御方法は、物品を牽引する際に、従来から行なわれてきたメカロス補償及び加減速補償に加えて、物品に連結された弾性部材の変位に伴う動力の伝播遅れを補償することにより、張力を適正に制御するものである。また、第2の発明にかかる張力制御装置は、モータにより牽引される弾性部材を介して物品を牽引する牽引装置の前記モータの駆動回路に接続されたメカロス補償回路及び加減速補償回路と並列に、上記物品の速度指令値の二階微分に対応する量を加減する伝播遅れ補償回路を設けたものである。

## 【0011】

更に、第3の発明にかかる張力制御装置は、搬送手段の駆動装置に、帯状物品の張力実際値及び張力指令値に基づいてこれら両者の差である張力偏差を零にするような補償信号を生成する張力調節器と、この補償信号により帯状物品の速度指令値を補正する手段とを備えたものである。また、第4の発明にかかる張力制御装置は、搬送手段の駆動装置に、前記張力調節器と前記補償信号により帯状物品の速度指令値を補正する手段とを備えると共に、牽引装置に、帯状物品の張力実際値及び張力指令値に基づいてループカーの如きループ量調節手段の速度指令値の補償信号を生成する張力調節器を備え、牽引装置内の張力調節器の出力信号を保持している期間にのみ駆動装置内の張力調節器からの補償信号により帯状物品の速度指令値を補正するものである。そして、第5の発明にかかる張力制御装置は、搬送手段の駆動装置に、前記張力調節器と、前記補償信号により帯状物品の速度指令値を補正する手段と、前記張力偏差の大きさに応じて作動信号を出力する張力偏差比較器とを備えると共に、牽引装置に、ループ量調節手段の速度指



## 特開平4-121364(8)

令値の補償信号を生成する張力調節器を備え、前記張力偏差比較器から出力される作動信号により駆動装置内の張力調節器と牽引装置内の張力調節器とが同時に動作することのないように制御するものである。

## 【0012】

## 【作用】

第1及び第2の発明によれば、牽引すべき物品に連結された弾性部材の変位（伸縮）に伴う動力の伝播遅れが補償されるため、この伝播遅れに伴って生じる応答性の悪化が解消され、牽引されて走行する物品の始動、停止が円滑に行なわれるようになる。また、第3の発明によれば、帯状物品の張力偏差が十分に小さい時点で搬送手段の駆動装置側の張力調節器により補償信号が出力され、これにより駆動装置のモータ速度指令値が補正されるため、張力偏差が速やかに解消され、安定した同期点制御が行われる。第4の発明によれば、上記駆動装置側の張力調節器が動作している時には、牽引装置側の速度制御装置に入力されるループ量調節手段の速度指令値の補償信号を一定値に保持した状態で牽引装置側の張力調節器の出力を零ホールドすることにより、駆動装置及び牽引装置内の各モータの速度制御を行うため、駆動装置側及び牽引装置側双方の張力調節器による調節動作が干渉するのを防ぎ、全体として適正な張力制御が可能になる。第5の発明によれば、張力指令値と張力実際値との差である張力偏差の大きさに応じて駆動装置側または牽引装置側の何れかの張力調節器のみを動作させ、これら2つの張力調節器を同時に動作させないことにより、張力調節器による調節動作が干渉するのを防止する。

## 【0013】

## 【実施例】

以下、図に沿って各発明の実施例を説明する。まず、図1は、本発明にかかる張力制御装置をループカーの牽引装置に適用した例を示す略図である。なお、この実施例の牽引装置100Aでは後述する伝播遅れ補償回路13を設けた以外は従来の制御回路と同一の構成であるため、図7と同一の構成要素には同一の符号を付して説明を省略し、以下、異なる部分を中心に説明する。

## 【0014】

## 特開平4-121364(9)

ループカーLCの張力を制御するための張力制御装置には前述したメカロス補償回路3と加減速補償回路4とが並列に組み込まれており、上記メカロス補償回路3により、ループカーLCが始動する際、あるいは停止する際の摩擦係数の変化に伴う消費動力を補償し、また、上記加減速補償回路4により、ループカーLCの加速又は減速に要する動力を補償するようになっている。更に、この実施例においては上記メカロス補償回路3と加減速補償回路4とに対して並列に、伝播遅れ補償回路13が設けられており、ループカーLCの速度指令値 $V1^*$ を入力とする各補償回路3、4、13の出力が加算器14において速度指令値 $V1^*$ と加算され、その加算結果が次段の加算器15において張力調節器11の出力と加算されて速度調節器9に入力されている。ここで、前記伝播遅れ補償回路13は、 $K \cdot (d^2 V1^* / dt^2)$ にて示されるループカーLCの速度指令値 $V1^*$ の二階微分に対応する量をループカーLCに対して加減することにより、このループカーLCを牽引するために連結されたワイヤ2の変位(伸縮)に伴う動力の伝播遅れを補償するものである。なお、上記Kは定数である。

## 【0015】

このように本実施例では、牽引装置100Aに伝播遅れ補償回路13を設けたことにより、ループカーLCを始動、停止させる際の応答性が損なわれることがなくなり、ループカーLCが所望通り円滑に作動するようになる。

## 【0016】

次に、第3の発明の第1実施例を図2を参照しつつ説明する。この発明は、前述したようにループカーLCの同期点制御においてブライドルロール等の搬送手段の速度誤差に起因する帯状物品Rの張力偏差を解消しようとするもので、図2は一方のブライドルロールBR1を駆動するブライドルロール駆動装置200Aの構成を示している。なお、この場合の牽引装置の構成は、図1又は図7に示したもののいずれであってもよい。ブライドルロール駆動装置200Aにおいて、図8に示した駆動装置200内の構成要素と同一のものには同一の符号を付して詳述を省略し、以下、異なる部分を中心に説明する。

## 【0017】

この実施例では、ブライドルロール駆動装置200Aに張力調節器211が設

特開平4-121364 (10)

けられており、この張力調節器211は、帯状物品Rの張力実際値 $T_{ist}$ と張力指令値 $T^*$ とを比較して帯状物品Rの張力偏差を零にする補償信号 $\Delta V_e$ を出力するようになっている。上記補償信号 $\Delta V_e$ は、加算器212において帯状物品Rの入側速度指令値 $V_{e^*}$ （モータ201の速度指令値と等価）と図示の符号で加算され、その加算結果が新たな入側速度指令値として速度調節器209に入力される。

## 【0018】

この実施例によれば、仮りに2台のブライドルロールのうち一方のブライドルロールの速度実際値（入側速度指令値） $V_{e_{ist}}$ が他方の速度実際値（中央速度指令値） $V_{c_{ist}}$ よりも大きい場合、図10に示したように時刻 $T_A$ 以後、張力実際値 $T_{ist}$ と張力指令値 $T^*$ との間の張力偏差が負方向に増加したときにはこの偏差を零にする極性の補償信号 $\Delta V_e$ が張力調節器211から出力され、加算器212を介して新たな入側速度指令値 $V_{e^*} - \Delta V_e$ が速度調節器209に入力される。これにより、モータ201の速度指令値が低下することになり、張力偏差の負方向への増加が抑制される。つまり、本実施例では、図10において動摩擦状態に至る時刻 $T_B$ 以前であって、張力偏差が十分小さい時点で張力偏差を零にする方向にモータ201の速度指令値が補正される。このため、帯状物品Rの張力変動を極力抑制することができ、ループカーLCの安定した同期点制御を行うことができる。なお、図示しないが、他方のブライドルロールについて中央速度指令値 $V_{c^*}$ を新たに $V_{c^*} + \Delta V_c$ （ $\Delta V_c$ は補償信号）と補正して当該ブライドルロール駆動用のモータを速度制御しても同様の作用を得ることができる。

## 【0019】

また、速度実際値 $V_{e_{ist}}$ が他方の速度実際値 $V_{c_{ist}}$ よりも小さい場合には、補償信号 $\Delta V_e$ の極性が反転して新たな入側速度指令値 $V_{e^*} + \Delta V_e$ 又は中央速度指令値 $V_{c^*} - \Delta V_c$ が得られ、上記同様に張力偏差を零にするようなモータの速度制御が行われる。

## 【0020】

次に、第3の発明の第2実施例を図3に基づき説明する。この実施例は、第1

## 特開平4-121364 (11)

実施例の張力調節器211に作動接点213を付加してブライドルロール駆動装置200Bを構成し、ループカーLCが一定範囲内の位置にある場合に適宜な手段によりこれを検出して作動接点213を閉じることにより、張力調節器211を動作させて第1実施例と同様の作用を得るものである。この実施例では、補償信号 $\Delta V_e$ を常時出力させると、場合によっては入側速度指令値 $V_{e*}$ に対する外乱となる恐れがあるため、ループカーLCがP点から大きく外れている位置ではもっぱら $V_{e*}$ のみを速度指令値とし、ループカーLCがP点前後の一定範囲内に入って初めて補償信号 $\Delta V_e$ による入側速度指令値 $V_{e*}$ の補正を行うことにより、張力調節器211による張力の微調整を行なって安定した張力制御を速やかに実現することができる。

## 【0021】

次いで、第3の発明の第3実施例を図4に基づき説明する。この実施例は、ブライドルロール駆動装置200C内の加算器214により求めた張力実際値 $T_{ist}$ と張力指令値 $T^*$ との間の張力偏差を、入側速度指令値 $V_{eist}$ と中央速度指令値 $V_{cist}$ との差が零の場合（両者が等しい場合）に作動接点213を閉じて張力調節器211に入力するものであり、張力偏差が零になった時点（張力実際値 $T_{ist}$ と張力指令値 $T^*$ とが等しくなった時点）で作動接点213を開放するものである。この実施例によれば、2台のブライドルロールの速度が一致（ $V_{eist} = V_{cist}$ ）した時点から帯状物品Rの張力変化が収まるまでの間だけ張力調節器211を動作させるので、張力調節器211の負担が少なくして張力の微調整が行なえるという利点がある。

## 【0022】

更に、第4の発明の一実施例を図5に基づき説明する。まず、この実施例のブライドルロール駆動装置200Bは図3と同一の構成である。一方、牽引装置100Bは、図1の牽引装置100Aにおける張力調節器11に保持回路102を付加し、この保持回路102の出力であるループカーLCの速度指令値 $V_{l*}$ に対する補償信号 $\Delta V_l$ を加算器15に加えると共に、張力調節器11及び保持回路102に作動接点101を付加し、この作動接点101とブライドルロール駆動装置200B内の作動接点213とを連動させて構成してある。ここで、作動

## 特開平4-121364 (12)

接点101, 213が閉じると保持回路102が張力調節器11の出力を保持して張力調節器11を零ホールドし、また、駆動装置200B内の張力調節器211を作動させると共に、作動接点101が開放されると駆動装置200B内の張力調節器211の動作を停止させて牽引装置100B内の張力調節器11を作動させるように動作する。なお、図5において、伝播遅れ補償回路13はなくてもよい。この実施例によれば、牽引装置100B内の張力調節器11の出力信号が保持されている間だけ駆動装置200B内の張力調節器211が作動し、前記同様に補償信号 $\Delta V_e$ を出力して張力制御を行う。これにより、張力調節器11, 211双方の調節動作が互いに干渉すること無く、適切な張力制御を行なうことができる。なお、作動接点101, 213は、例えば図3の実施例のようにループカーLCの空間的位置に応じてオンさせたり、あるいは、図4の実施例のように $V_{eist}$ と $V_{cist}$ との関係及び $T_{ist}$ と $T^*$ との関係に従ってオンさせるようにしてもよい。

## 【0023】

次に、第5の発明の一実施例について図6に基づき説明する。この実施例では、張力実際値 $T_{ist}$ と張力指令値 $T^*$ とが入力される張力偏差比較回路215をブライドルロール駆動装置200C内に設け、張力偏差がある設定値以下のときに張力偏差比較回路215から出力される作動信号により張力調節器211を作動させて補償信号 $\Delta V_e$ を出力させ、上記設定値を越える場合に別の作動信号により牽引装置100C側の張力調節器11を動作させるものである。一方、牽引装置100C側では張力調節器11の出力が保持回路102を介して補償信号 $\Delta V_1$ として加算器15に加えられるようになっており、保持回路102は、張力調節器11がその動作を停止する直前値を張力調節器11の非動作時に保持するようになっている。

## 【0024】

つまりこの実施例によれば、張力偏差比較回路215からの作動信号により駆動装置200C内の張力調節器211または牽引装置100C内の張力調節器11の何れか一方を動作させるため、図5の実施例と同様に張力調節器11, 211双方の調節動作が互いに干渉すること無く、適切な張力制御を行なうことがで

特開平4-121364 (13)

きる。

### 【0025】

#### 【発明の効果】

以上のように第1の発明にかかる牽引装置の張力制御方法によれば、ループカーの如く牽引される物品に与えられる始動や停止等の指令に対する応答性が向上し、上記物品の作動を円滑に行なわせることができる。また、第2の発明にかかる張力制御装置は従来の制御回路に伝播遅れ補償回路を付加すればよいから、構成の複雑化を招くこともない。

### 【0026】

更に、第3の発明によれば、帯状物品の張力指令値及び張力実際値に基づいて生成した補償信号によりブライドルロールのような搬送手段の速度指令値を補正するので、ループカーの如きループ量調節手段内の帯状物品の張力変動を同期点において微小にすることができ、いわゆる同期点はずれを起きにくくすることができる。即ち本発明では、ループ量調節手段の機械計や張力伝播系の遅れを含むことなく搬送手段の速度をきめ細かく制御することができ、ラインの前後セクションに対して張力変動による悪影響を及ぼす心配もないことから、設備全体の高精度な張力制御及び安定した同期点制御を行なうことができる。また、第4及び第5の発明によれば、上述した効果に加えて、駆動装置及び牽引装置内の各張力調節器の調節動作の干渉を防止できるという効果がある。加えて、第3ないし第5の発明は、従来の駆動装置や牽引装置に若干の構成要素を付加するだけで実現可能であるため、構成の複雑化を招くことがなく、更に既存の設備のレベルアップのための有効な手段になる等の効果を有する。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

第1及び第2の発明の一実施例を示す牽引装置の構成図である。

##### 【図2】

第3の発明の第1実施例の主要部を示すブライドルロール駆動装置の構成図である。

##### 【図3】

特開平4-121364 (14)

第3の発明の第2実施例の主要部を示すブライドルロール駆動装置の構成図である。

【図4】

第3の発明の第3実施例の主要部を示すブライドルロール駆動装置の構成図である。

【図5】

第4の発明の一実施例を示すブライドルロール駆動装置及び牽引装置の構成図である。

【図6】

第5の発明の一実施例を示すブライドルロール駆動装置及び牽引装置の構成図である。

【図7】

従来の技術を示す牽引装置の構成図である。

【図8】

従来の技術を示すブライドルロール駆動装置の構成図である。

【図9】

ループカーの同期点制御の説明図である。

【図10】

図9において張力偏差が発生した場合の各信号の説明図である。

【符号の説明】

- 1. 201 モータ
- 2 ワイヤ
- 3 メカロス補償回路
- 4 加減速補償回路
- 9. 209 速度調節器
- 10. 210 電流調節器
- 11. 211 張力調節器
- 12 減算器
- 13 伝播遅れ補償回路

特開平4-121364(15)

100A, 100B, 100C 牽引装置

101, 213 作動接点

102 保持回路

200A, 200B, 200C ブライドルロール駆動装置

215 張力偏差比較回路

LC ループカー

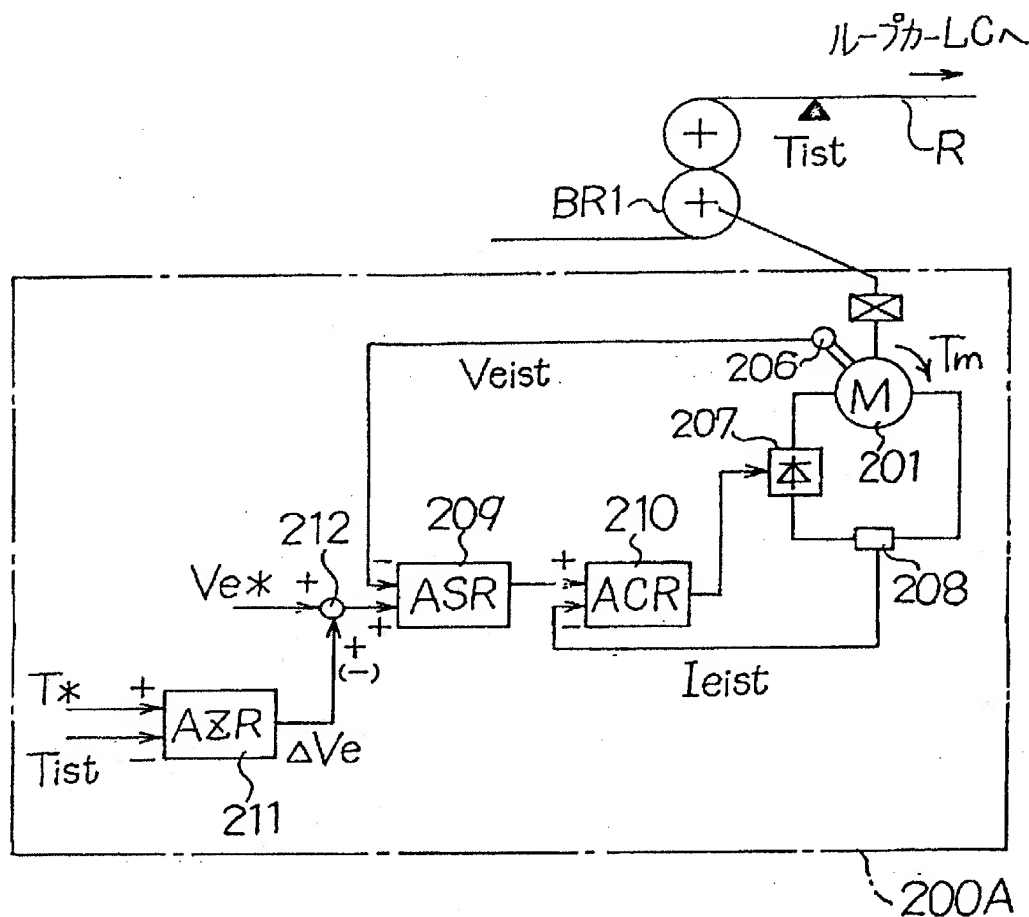
R 帯状物品





特開平4-121364 (17)

【図2】



200A : ブライドルロール駆動装置

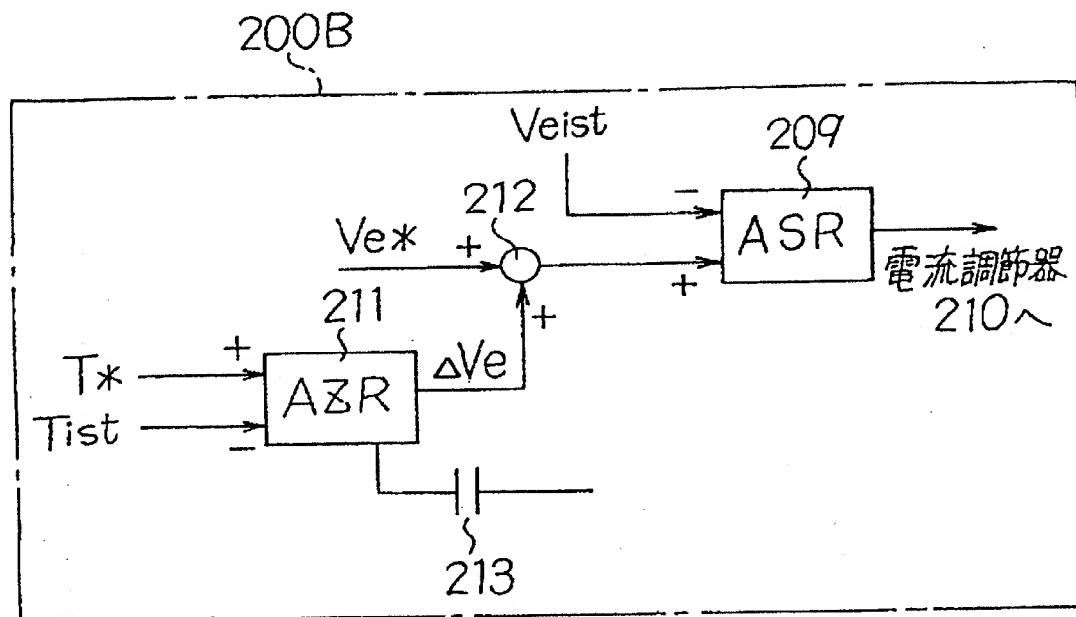
209 : 速度調節器

210 : 電流調節器

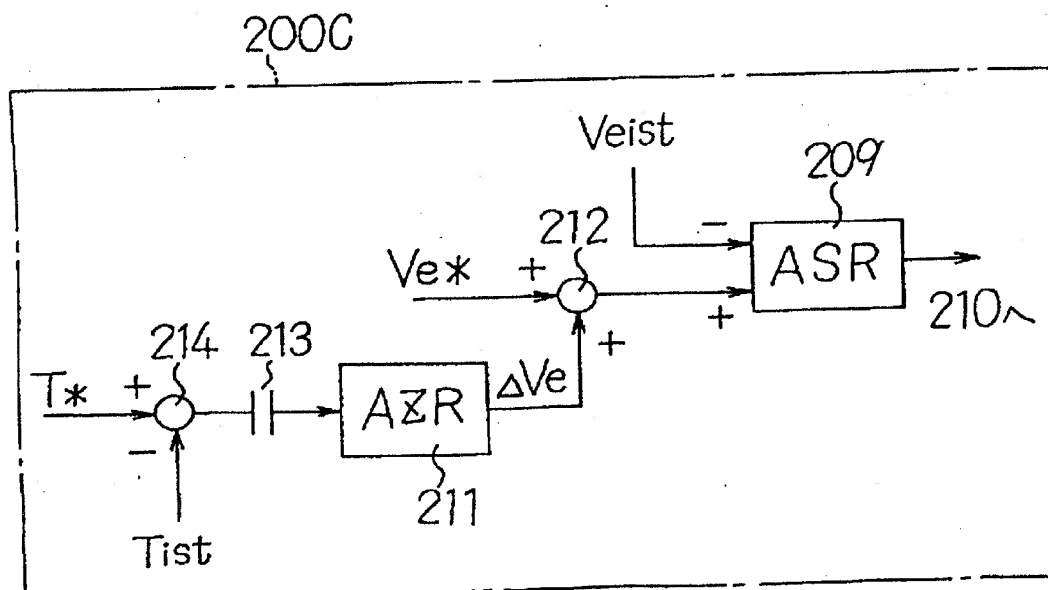
211 : 張力調節器

特開平4-121364 (18)

【図3】

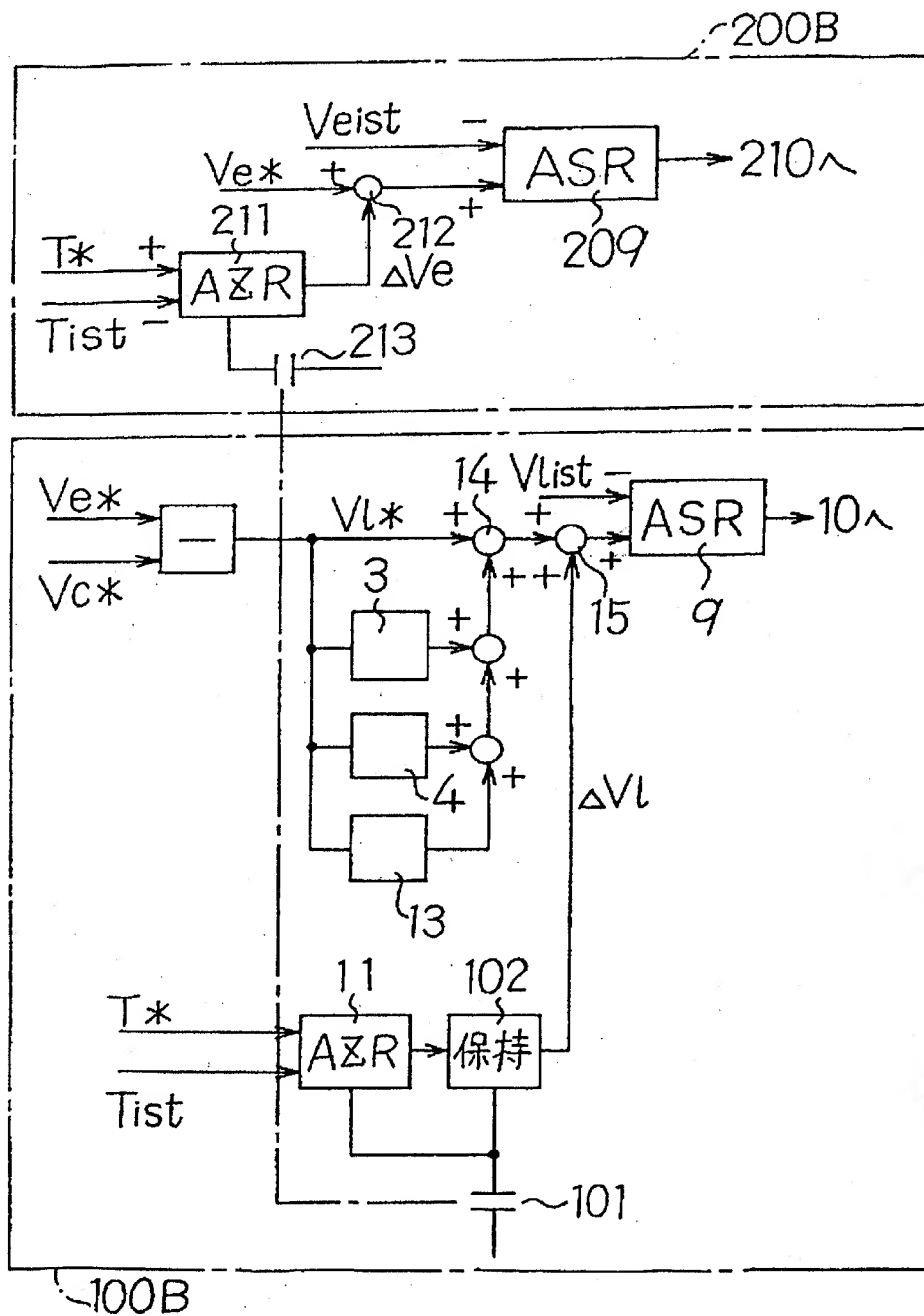


【図4】



特開平4-121364 (19)

【図5】



100B: 牽引装置

101: 作動接点

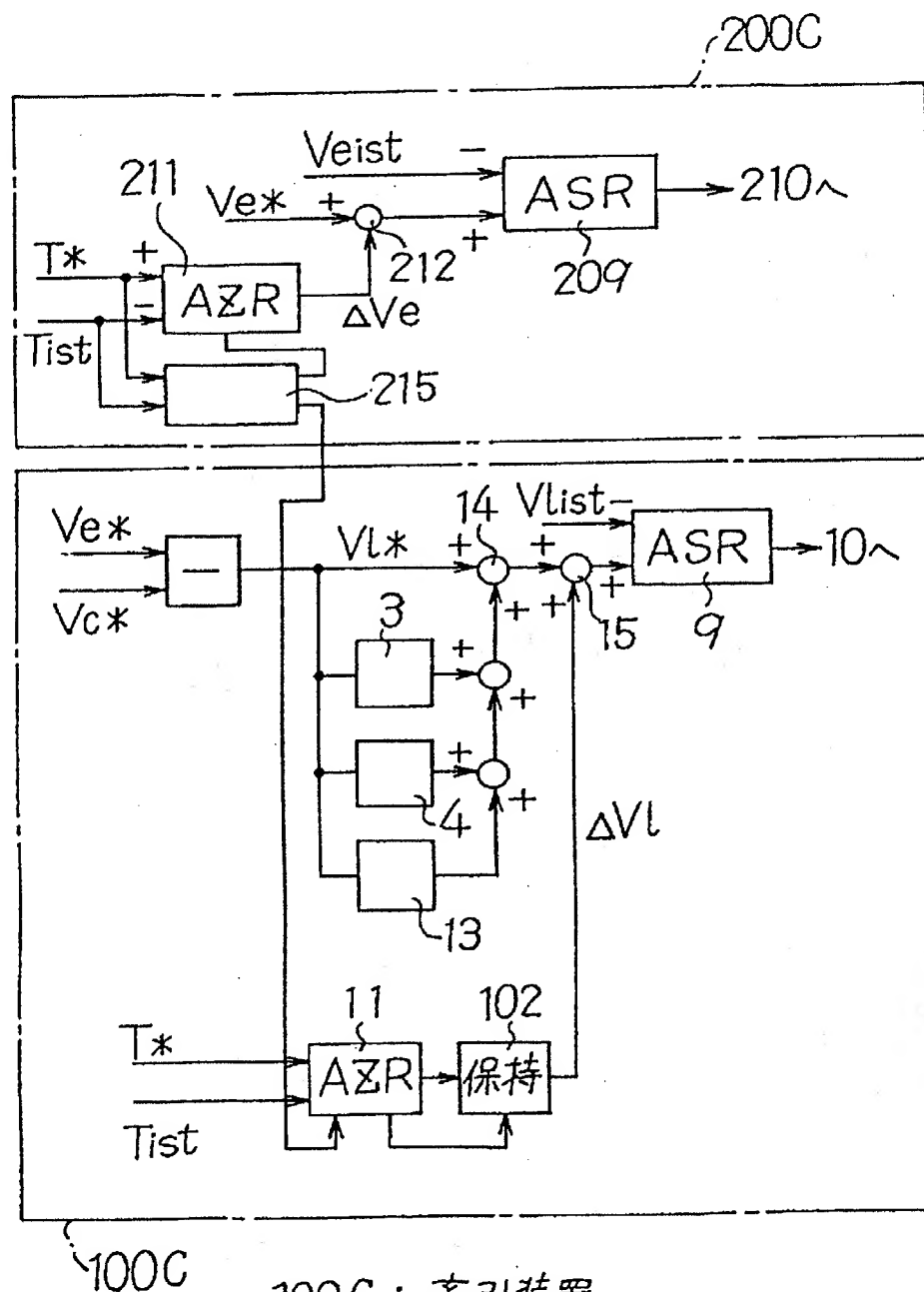
102: 保持回路

200B: ブライドルロール  
駆動装置

213: 作動接点

特開平4-121364 (20)

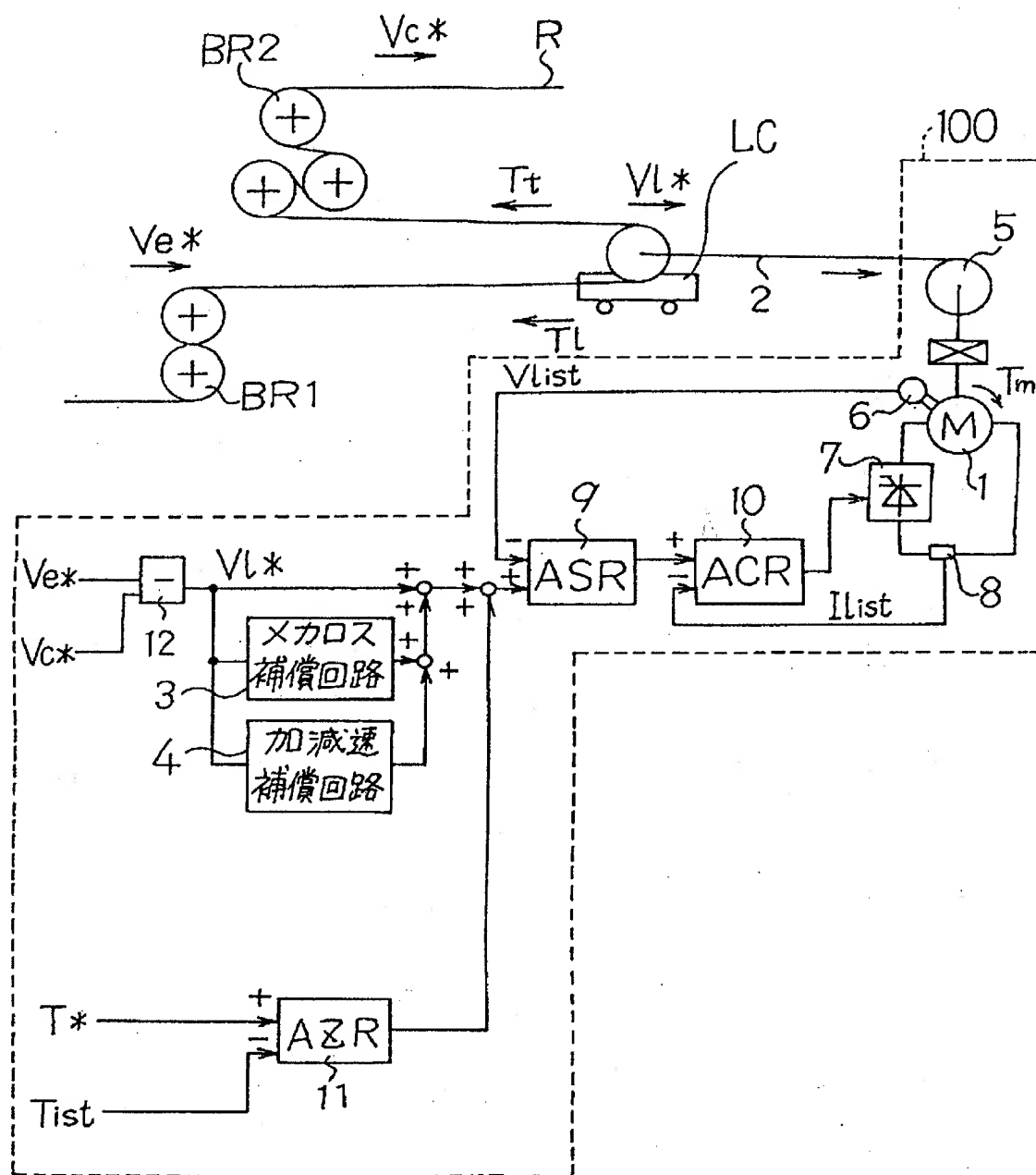
【図6】



100C : 牽引装置  
 200C : ブライドルロール駆動装置  
 215 : 張力偏差比較回路

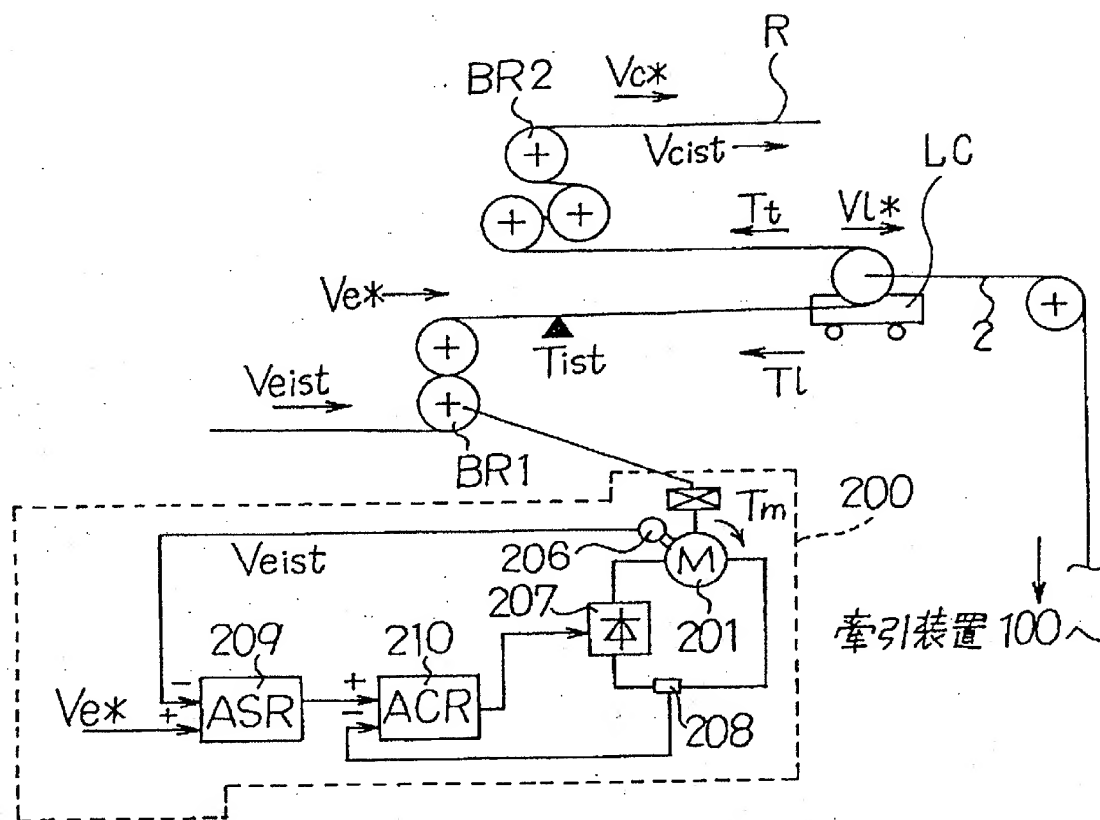
特開平4-121364 (21)

【図7】

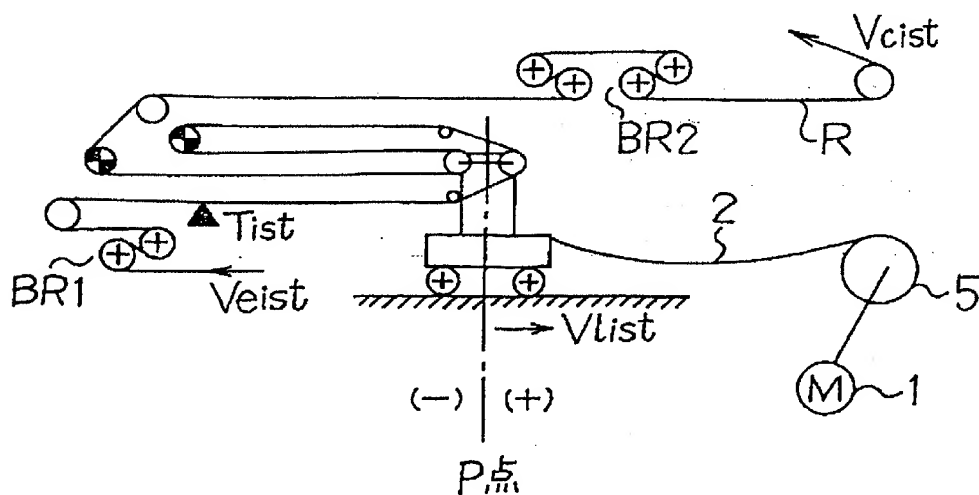


特開平4-121364 (22)

【図8】



【図9】



特開平4-121364 (23)

【図10】

